

Distribuição espacial de *Vochysia tucanorum* Mart. em solos distróficos com diferentes concentrações de alumínio

HUGO GALVÃO CÂNDIDO¹, LUCIANO PEREIRA², MELISSA GALLO SPOLON¹, PATRÍCIA KERCHES ROGERI^{1,3} e RODRIGO TRASSI POLISEL²

Título resumido: Distribuição de *Vochysia tucanorum* em solos com alumínio

¹ Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP.

² Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, CP 6109, 13083-970, Campinas, SP

³ Autor para correspondência: pa_bio04@yahoo.com.br

Resumo – (Distribuição espacial de *Vochysia tucanorum* Mart. em solos distróficos com diferentes concentrações de alumínio). O cerrado possui uma grande heterogeneidade florística e fitofisionômica que está intimamente ligada a características físicas e químicas do solo. Uma dessas características é a alta concentração de alumínio, metal tóxico para a maioria das espécies. No entanto, muitas espécies se adaptaram a esse tipo de solo, apresentando a capacidade de reter este composto em seus tecidos, dentre essas espécies, estão as da família Vochysiaceae, que, além da tolerância, são alumínio-dependentes. O nosso trabalho teve o objetivo de testar a hipótese de que *Vochysia tucanorum*, espécie da família Vochysiaceae, está associada com os níveis de alumínio do solo, apresentando maior número e/ou porte de indivíduos nas parcelas onde o nível de [Al + H] for maior. Para tanto, amostramos todos os indivíduos numa área de 1600 m², dividida em 64 parcelas de 5x5 m. Registramos 92 indivíduos e coletamos informações referentes ao porte e altura de cada indivíduo. Realizamos o teste de Mantel para investigar a correlação entre [Al + H] e a abundância de indivíduos da espécie e o volume cilíndrico por parcela das mesmas. Não encontramos correlação entre os valores de [Al + H] com os parâmetros de abundância e volume cilíndrico, ou seja, o nível de alumínio no solo não foi o determinante para a distribuição dos indivíduos da espécie ao longo do trecho estudado. Provavelmente, pelas parcelas já possuírem valores elevados de Alumínio e pequena amplitude de variação associada, comparado ao de outros trabalhos, tal correlação não foi positiva.

Palavras-chave: alumínio-dependente, cerrado, fatores edáficos, especialização, Vochysiaceae.

Introdução

A teoria denominada favorabilidade fala da variação de ocorrência de plantas de lugar a lugar (Richards 1952 *apud* Terborgh 1973). O preceito básico dessa teoria é que os habitats diferem no número de nichos disponíveis e que, espécies com características diferentes, teriam capacidades mais ou menos favoráveis para ocupar tais nichos.

A distribuição do cerrado, ao contrário de florestas, é mais controlada pelo solo do que por qualquer outro fator ecológico (Alvim & Araújo 1952 *apud* Amorim & Batalha 2006) e variações que ocorrem na fisionomia frequentemente são seguidas de mudanças na composição florística, na estrutura e produtividade, devido a variações nas características físicas e químicas do solo (Haridasan 2000). Os autores ainda dizem que fatores edáficos como profundidade efetiva, presença de concreções, drenagem e fertilidade do solo são determinantes para a ocorrência de diferentes fisionomias de cerrado.

A maioria dos solos no cerrado é ácida, com baixa capacidade de troca de cátions e altos níveis de saturação de alumínio. Assim, como a baixa disponibilidade de nutrientes, macro nutrientes e elementos traço, alguns elementos móveis, como o fósforo, sofrem de altas taxas de fixação associado com altos níveis de óxidos de ferro e/ou conteúdo de argila (Souza *et al.* 2007). A quantidade e a disponibilidade de diferentes nutrientes podem ainda limitar a riqueza e abundância de muitas espécies de maneiras distintas (Janssens *et al.* 1998 *apud* Amorim & Batalha 2008).

Nos solos distróficos do cerrado são abundantes os compostos de alumínio, metal que geralmente apresenta-se como tóxico para muitas espécies de vegetais, pois afeta diretamente os sistemas de raízes e inibe indiretamente a retirada de cálcio e fósforo do solo. No entanto, muitas espécies, pertencentes a diversas famílias, se tornaram tolerantes a esse composto, conseguindo estabelecer e sobreviver em manchas de solo com grandes concentrações do mesmo. Algumas ainda chegaram ao ponto de serem alumínio-dependentes, como as plantas da família Vochysiaceae, e

sobrevivem apenas em solos com a presença desse metal (Furley & Ratter 1988). As espécies tolerantes acumulam alumínio em seus tecidos, principalmente nas folhas, mas também nas raízes. Essas acumuladoras de alumínio são particularmente importantes na flora do cerrado e incluem, além das Vochysiaceae, várias Rubiáceas, *Miconia* spp (Melastomataceae), *Symplocos* spp. (Symplocaceae) *Strychnos pseudoquina* (Loganiaceae), *Rapaea* spp. (Myrsinaceae), *Vellozia* spp. (Velloziaceae) (Furley & Ratter 1988) Anisophylleaceae, Polygalaceae, Cunoniaceae, vários representantes de Laurales, Malpighiales, Myrtales, Ericales, Aquifoliales *sensu* APG (1998), Proteaceae e Lentibulariaceae (Jansen *et al.* 2002).

Vochysiaceae é uma família florística e fitofisionômica importante na América do Sul e é frequente em áreas de cerrado (Barbosa *et al.* 1999). Os quatro gêneros não amazônicos da família apresentam algumas espécies consideradas como elementos característicos da vegetação do cerrado brasileiro (Stafleu 1948 *apud* Barbosa *et al.* 1999, Oliveira & Gibbs 1994 *apud* Barbosa *et al.* 1999). Dentre esses gêneros encontra-se o de *Vochysia*, que possui como uma das principais espécies a *Vochysia tucanorum*. Esta espécie apresenta alta habilidade competitiva, alta frequência e ampla distribuição no Brasil, da Bahia ao Paraná e do Rio de Janeiro ao Mato Grosso do Sul (Barbosa *et al.* 1999).

Partindo da premissa que *V. tucanorum* é alumínio-dependente e que as condições do solo são estáveis ao longo de um curto período de tempo, nosso objetivo é testar a hipótese de que a concentração de Al+H está relacionada com a distribuição de indivíduos de *V. Tucanorum*. Com base nisso, esperamos encontrar uma maior abundância de indivíduos dessa espécie nas parcelas com maior concentração de Al+H.

Material e Métodos

Área de estudo – Realizamos o estudo em um trecho de cerradão denominado Valério no município de Itirapina, interior de SP, aproximadamente 22°13' S e 47°51' W, e 760 metros acima do nível do mar. Segundo o sistema de classificação de Köppen, o clima regional é do tipo Cwa “mesotérmico com inverno seco e verão chuvoso” (Prado 1997 *apud* Tannus & Assis 2004).

Silva (2005) descreveu que na região de Itirapina ocorrem solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos-Vermelhos e Neossolos Quartzarênicos. A última é a forma predominante, segundo Silva (2005), e é a que ocorre na área utilizada no estudo (Fernando R. Martins, comunicação pessoal). São solos profundos, não hidromórficos e muito ácidos, constituídos a partir de arenitos da Formação Botucatu, com baixa fertilidade, capacidade de retenção de água e nutrientes, e alta susceptibilidade à erosão (Oliveira & Prado 1984 *apud* E.E.E. Itirapina-SP 2006, Oliveira *et al.* 1992 *apud* E.E.E. Itirapina-SP 2006).

A área amostral possui fisionomia de cerradão (*sensu* Coutinho 1978), com predominância do estrato lenhoso, dossel fechado e sem a presença de fogo nos últimos anos, segundo relatos demoradores locais.

Análise do solo – Utilizamos dados de análise de solo, obtidos com o Prof. Fernando Martins, para cada parcela amostrada. Com base nos dados de Al mais H, consideramos solos menos distróficos quando a concentração foi menor, e mais distrófico quando maior.

Coleta dos dados – A coleta de dados foi realizada em janeiro de 2010. Amostramos uma área de 1600 m², dividida em 64 parcelas permanentes e contíguas de 5 x 5 metros cada. Em cada parcela, medimos o diâmetro ao nível do solo (DAS) e a altura de todos os indivíduos de *Vochysia turanorum*, desde as menores plântulas identificáveis.

Análise dos dados – Para avaliar a correlação da frequência da espécie nas parcelas com o aumento na concentração de Al + H do solo, onde essas espécies ocorreram, aplicamos o teste de Mantel com o auxílio do software PASSaGE-2.

Resultados

A concentração média de Al+H nas parcelas é de 64 mmol.dm⁻³ (Figura 1). Apenas sete parcelas apresentaram concentração de Al+H acima de 72 mmol.dm⁻³ e seis tiveram valores abaixo de 52 mmol.dm⁻³. As demais 51 parcelas apresentaram valores intermediários (entre 52 e 72 mmol.dm⁻³).

Amostramos 92 indivíduos de *V. tucanorum*, que se distribuem nas classes intermediárias de diâmetro de 5 e 20 cm. A densidade foi de 575 indivíduos por hectare.

Não observamos correlação entre o número de indivíduos por parcela e os níveis de Al + H do solo (Correlação = -0,11 e p = 0,93). Como o número de indivíduos poderia superestimar a importância dos indivíduos pequenos, testamos a mesma correlação entre o volume cilíndrico e os mesmos níveis de Al + H no solo e também não encontramos valores significativos (Correlação = -0,08 e p = 0,83) (Tabela 1).

Discussão

Em nosso trabalho, não observamos correlação entre a concentração de alumínio no solo e o número de indivíduos bem como o volume do cilindro de *V. tucanorum*. Os resultados encontrados por Ruggiero *et al.* (2002) diferem dos nossos. Eles observaram que a espécie é típica de solos distróficos de cerradão e sua frequência foi correlacionada à concentração de alumínio no P.E. Vassununga, Gleba Pé de Gigante.

Os valores médios de alumínio encontrado para as parcelas do nosso trabalho obtiveram valores entre 12 a 20 mmolc.kg⁻¹ até 20 cm de profundidade. Tais concentrações foram semelhantes ao encontrado por Ruggiero *et al.* (2002) no Pé-de-Gigante, os quais encontraram valores ao redor de 18,40 mmolc.kg⁻¹ em até 5 cm de profundidade e 11,7 mmolc.kg⁻¹ entre 5 e 25 cm e 6,6 mmolc.kg⁻¹ entre 40-60 cm de profundidade.

Comparando os valores de alumínio entre o nosso trabalho e o de Ruggiero *et al.* (2002), podemos afirmar que todas as parcelas do solo possuem altos valores de alumínio, o que favorece a distribuição de *V. tucanorum* ao longo das parcelas. É possível que a inexistência de correlação entre este parâmetro do solo é devido ao patamar elevado de distrofia do solo das parcelas como um todo. Como a amostragem foi feita numa área restrita de fisionomia fechada de cerrado, com parcelas contíguas, onde existe o mesmo tipo de solo, com pequenas variações nas concentrações de seus constituintes, o tamanho amostral aliado a pequena variação da concentração de [Al + H] são apontados como as possíveis causas da falta de correlação entre o parâmetro investigado.

Convém ressaltar que existem outras variáveis que não foram consideradas no nosso trabalho e podem ajudar a explicar o padrão de distribuição da espécie, como alelopatia de algumas espécies existentes na área (Silva *et al.* 2006) e interações de dispersão entre as espécies vegetais presentes e a fauna associada (Hovestadt *et al.* 2005).

Referências bibliográficas

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plant: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

AMORIM, P.K. & BATALHA, M.A. 2006. Soil characteristic of a hyperseasonal cerrado compared to

- a seasonal cerrado and a floodplain grassland: implications for plant community structure. *Brazilian Journal of Biology* 66: 661-670.
- AMORIM, P.K. & BATALHA, M.A. 2008. Soil chemical factors and grassland species density in Emas National Park (central Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 68: 279-285.
- BARBOSA, A.R., YAMAMOTO, K. & VALIO, I.F.M. 1999. Effect of light and temperature on germination and early growth of *Vochysia tucanorum* Mart., Vochysiaceae, in cerrado and forest soil under different radiation levels. *Revista Brasileira de Botânica* 22: 275-280.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 17-23.
- E.E.E. Itirapina-SP. 2006. Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina. Estação Ecológica e Experimental de Itirapina/SP.
- FURLEY, P.A. & RATTER J.A. (1988). Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography*, 15: 97-108.
- HARIDASAN, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12: 54-64.
- HOVESTADT, T., POETHKE, H.J. & LINSENMAIR, K.E. 2005. Spatial patterns in species-area relationships and species distribution in a West African forest-savanna mosaic. *Journal of Biogeography* 32: 677-684.
- JANSEN, S., BROADLEY, M.R., ROBBRECHT, E. & SMETS, E. 2002. Aluminum hyperaccumulation in Angiosperms: A review of its phylogenetic significance. *The Botanical Review* 68: 235-269.
- RUGGIERO, P.G.C., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. & MEIRELLES, S.T. 2002. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 169: 1-16.
- SILVA, D.A. 2005. Levantamento do meio físico das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina,

São Paulo, Brasil. Revista do Instituto Florestal 17: 113-128.

SILVA, G.B., MARTIM, L., SILVA, C.L., YOUNG, M.C.M. & LADEIRA, A.M. 2006. Potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do cerrado. *Hoehnea* 33: 331-338.

SOUZA, J.P., ARAÚJO, G.M. & HARIDASAN, M. 2007. Influence of soil fertility on the distribution of tree species in a Deciduous Forest in the Triangulo Mineiro Region of Brazil. *Plant Ecology* 191: 253-263.

TANNUS, J.L.S. & ASSIS, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 489-506.

TERBORGH, J. 1973. On the notion of favorableness in Plant Ecology. *The American Naturalist* 107: 481-501.

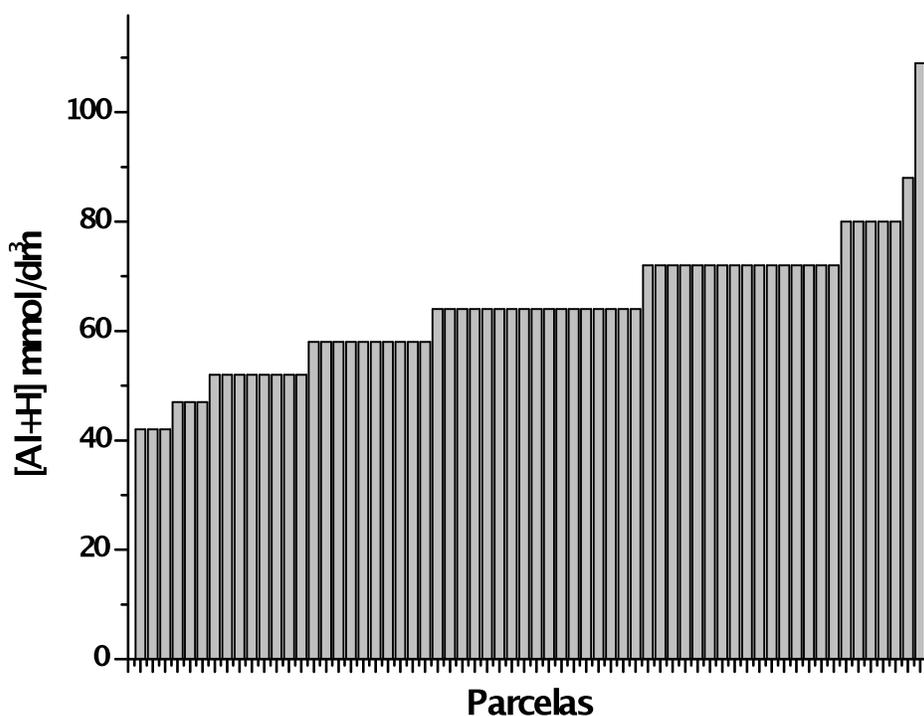


Figura 1. Concentração de [Al+H] nas parcelas instaladas em uma área de cerrado em Itirapina-SP.

Tabela1. Comparações de distância e dissimilaridade pelo teste de Mantel, correlacionando a concentração de [Al+H] do solo das parcelas, volume cilíndrico total e frequência de indivíduos de *Vochysia tucanorum*, em uma área de cerrado de Itirapina-SP.

		Correlação	p
Volume Cilíndrico e [Al+H]	Mantel	-0.08478	0.83141
	Mantel parcial	-0.08746	0.32255
Frequência de Indivíduos e [Al+H]	Mantel	-0.11057	0.93075
	Mantel parcial	-0.09822	0.90411